

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-23251

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 N 1/40  
G 06 T 7/00

識別記号

序内整理番号

F I

H 04 N 1/40  
G 06 F 15/70

技術表示箇所

F  
330Q

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全17頁)

(21)出願番号

特願平8-198323

(22)出願日

平成8年(1996)7月8日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 山川 健二

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 線画と線画以外とを確実に識別すると共に、  
メモリ容量を低減する。

【解決手段】 複数画素を参照して、文字領域か中間調  
領域かを識別し、前記識別結果に基づいて画像処理を行  
う画像処理装置において、画像データを、白と黒と少な  
くとも白および黒以外とに分類して、3値以上のデジタ  
ルデータに変換する3値化手段と、3値化した白画素の  
周辺に複数の白画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の  
変化量が一定値以下である場合に、白画素領域として抽  
出する白画素領域抽出手段と、3値化した黒画素の周辺  
に複数の黒画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化  
量が一定値以下である場合に、黒画素領域として抽出す  
る黒画素領域抽出手段と、白画素領域抽出手段および黒  
画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領  
域のパターンマッチングにおいて、線画のエッヂを抽出す  
る線画エッヂ抽出手段と、を備えている。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数画素を参照して、文字領域か中間調領域かを識別し、前記識別結果に基づいて画像処理を行う画像処理装置において、画像データを、白と黒と少なくとも白および黒以外とに分類して、3値以上のデジタルデータに変換する3値化手段と、前記3値化した白画素の周辺に複数の白画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、白画素領域として抽出する白画素領域抽出手段と、前記3値化した黒画素の周辺に複数の黒画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、黒画素領域として抽出する黒画素領域抽出手段と、前記白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域のパターンマッチングにおいて、線画のエッヂを抽出する線画エッヂ抽出手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項2】** 請求項1記載の画像処理装置において、前記白画素領域抽出手段が、前記白画素領域を抽出する際に、異なる抽出条件を用いて、少なくとも2種類以上の白画素領域をそれぞれ抽出することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項3】** 請求項1または2記載の画像処理装置において、さらに、前記白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域を、ラプラスアンデータの値に基づいて補正し、前記補正した白画素領域および黒画素領域を用いて、細線のパターンマッチングを行い細線を抽出する細線抽出手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

**【請求項4】** 請求項3記載の画像処理装置において、前記細線抽出手段が、走査速度または倍率により、前記ラプラスアンデータとして抽出する重み付けを異ならせるることを特徴とする画像処理装置。

**【請求項5】** 請求項3または4記載の画像処理装置において、前記線画エッヂ抽出手段または前記細線抽出手段で抽出したデータの何れか一方を線画データとすることを特徴とする画像処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、画像処理装置に関し、より詳細には、線画のエッヂを抽出して、その抽出結果を用いて、白地上の文字と網点上の文字とを区別して適切な画像処理を施す画像処理装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、画像処理装置は高機能化・高性能化の傾向にある。例えば、入力画像データを高精度で画像処理するために、画像データの内容が、文字であるか、写真であるかを判定するようにした装置が提供されている。

**【0003】** 例えば、特開平2-9270号公報『画像処理装置』に開示されている装置によれば、細線と太線

とをそれぞれ独立した手段（細線検出手段および連続黒色検知手段）で、独立する黒のみに着目して抽出することにより、写真部分と文字部分とを識別して、原本に近い出力を得られるようにしている。

**【0004】** また、特開昭63-40464号公報『画像処理装置』に開示されている装置によれば、画像データを2値化して、その周辺画素の濃度勾配により、文字のエッヂを抽出して、2値画像領域（文字）と中間調画像領域（写真）とを識別することにより、原稿の中間調画像内部にエッヂが存在する場合でも、これを文字として誤認しないようにし、自然な中間調画像を得ることができるようにしたものである。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記従来の技術によれば、それぞれ画像の再現性を向上させることができるものの、特開平2-9270号公報によれば、独立する黒のみに着目して抽出しているため、網点を線画と誤認する可能性が高いという問題点があった。

**【0006】** また、特開昭63-40464号公報によれば、閉団形検出を行うために、ページメモリを必要とするため、コスト高の要因となるという問題点があった。また、複写する際に予備走査も必要であるという不具合もあった。

**【0007】** 本発明は上記に鑑みてなされたものであって、線画と線画以外とを確実に識別すると共に、メモリ容量の低減を図ることを目的とする。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するために、請求項1に係る画像処理装置は、複数画素を参照して、文字領域か中間調領域かを識別し、前記識別結果に基づいて画像処理を行う画像処理装置において、画像データを、白と黒と少なくとも白および黒以外とに分類して、3値以上のデジタルデータに変換する3値化手段と、前記3値化した白画素の周辺に複数の白画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、白画素領域として抽出する白画素領域抽出手段と、前記3値化した黒画素の周辺に複数の黒画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、黒画素領域として抽出する黒画素領域抽出手段と、前記白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域のパターンマッチングにおいて、線画のエッヂを抽出する線画エッヂ抽出手段と、を備えたものである。

**【0009】** また、請求項2に係る画像処理装置は、請求項1記載の画像処理装置において、前記白画素領域抽出手段が、前記白画素領域を抽出する際に、異なる抽出条件を用いて、少なくとも2種類以上の白画素領域をそれぞれ抽出するものである。

**【0010】** また、請求項3に係る画像処理装置は、請求項1または2記載の画像処理装置において、さらに、

前記白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域を、ラプラスアンデータの値に基づいて補正し、前記補正した白画素領域および黒画素領域を用いて、細線のパターンマッチングを行い細線を抽出する細線抽出手段を備えたものである。

【0011】また、請求項4に係る画像処理装置は、請求項3記載の画像処理装置において、前記細線抽出手段が、走査速度または倍率により、前記ラプラスアンデータとして抽出する重み付けを異ならせるものである。

【0012】また、請求項5に係る画像処理装置は、請求項3または4記載の画像処理装置において、前記線画エッヂ抽出手段または前記細線抽出手段で抽出したデータの何れか一方を線画データとするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像処理装置について、【実施の形態1】、【実施の形態2】の順で、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】【実施の形態1】図1は、実施の形態1の画像処理装置の概略ブロック図を示し、原稿から画像データを読み取り、該画像データ（アナログ信号）をデジタルデータに変換して出力する原稿読取部101と、原稿読取部101で読み取った画像データ（デジタルデータ）に各種補正処理等を施すと共に、線画認識・色判定等の原稿認識を行う画像処理部102と、画像処理部102からの画像データに基づいて記録紙に画像を記録する画像記録部103と、から構成される。

【0015】なお、ここでは、原稿読取部101でR（レッド）・G（グリーン）・B（ブルー）の3色のカラー画像データ（以下、RGBデータと記載する）を読み取って、画像処理部102でRGBデータをC（シアン）・M（マゼンタ）・（イエロー）・BK（ブラック）の4色のカラー画像データ（以下、CMYBKデータと記載する）に色変換し、画像記録部103でCMYBKデータに基づいて記録紙にカラー画像を出力するものとして説明する。

【0016】図2は、画像処理部102のブロック図を示し、原稿読取部101からRGBデータ（デジタルデータ）を入力し、RGBデータのグレーバランスの補正を行うと共に、輝度データ（RGBデータ）を濃度データ（RGBデータ）に変換するRGBγ補正部201と、RGBγ補正部201から入力したRGBデータに基づいて、文字領域か絵柄領域かを判定して次段のRGBフィルタ部204にC/P信号を出力すると共に、原稿領域の有彩領域か無彩領域かを判定してRGBフィルタ部204にB/C信号を出力する原稿認識部202と、RGBγ補正部201からRGBデータを入力し、原稿認識部202の出力結果と同期をとるためにRGBデータを遅延させる遅延部203と、RGBデータにMTF補正を行うRGBフィルタ部204と、RGBデータを次のマスキング等でCMYデータに変換する色補

正部205と、CMYデータの共通部分をUCR（加色除去）処理してBKデータを生成するUCR部206と、主走査方向の拡大・縮小または等倍処理を施す変倍部207と、平滑化処理や鮮鋭化処理を行うCMYBKフィルタ部208と、画像記録部103の周波数特性に応じてγ補正を行うCMYBKγ補正部209と、ディザ処理・誤差拡散処理等の量子化を行なう階調処理部210と、から構成される。

【0017】なお、原稿認識部202から出力されるC/P信号は2ビット信号であり、C/P信号が『3』で文字領域を示し、『1』で絵柄上の文字、『0』で絵柄領域を示す。このC/P信号は、RGBフィルタ部204、色補正部205、UCR部206、変倍部207、CMYBKフィルタ部208、CMYBKγ補正部209および階調処理部210にカスケード接続され、画像データに同期して信号IMGを出力する。

【0018】また、B/C信号（1ビット信号）のロジックは、Hで無彩領域、Lで有彩領域を示す。このB/C信号は、RGBフィルタ部204、色補正部205、UCR部206にカスケード接続され、画像データに同期して出力する。

【0019】RGBフィルタ部204は、RGBデータをMTF補正するフィルタであり、N×Nのマトリックスで構成されている。C/P信号が『3』の時には、鮮鋭化処理を行い、『0』の時には平滑化処理を行い、『1』の時には入力データを処理せず、そのまま出力する。

【0020】UCR部206は、画像データの色再現を向上させるためのものであり、色補正部205から入力したCMYデータの共通部分をUCR（加色除去）処理してBKデータを生成し、CMYBKデータを出力する。ここで、C/P信号が『3』以外の時は、スケルトンブラックのBK生成を行う。C/P信号が『3』の時は、フルブラック処理を行う。さらにC/P信号が『3』かつB/C信号がHの時は、C・M・Yのデータをイレースする。これは、黒文字の時、黒成分のみで表現するためである。また、出力信号IMGは、C・M・Y・BKのうち一色を出力する面順次の一色である。すなわち、4回原稿読み取りを行うことにより、フルカラー（4色）データを生成する。

【0021】CMYBKフィルタ部208は、画像記録部103の周波数特性やC/P信号に応じて、N×Nの空間フィルタを用い、平滑化や鮮鋭化処理を行う。

【0022】CMYBKγ補正部209は、画像記録部103の周波数特性やC/P信号に応じて、γカーブを変更し処理する。C/P信号が『0』の時は画像を忠実に再現したγカーブを用い、C/P信号が『0』以外の時はγカーブを立たせてコントラストを強調する。

【0023】階調処理部210は、画像記録部103の階調特性やC/P信号に応じて、ディザ処理等の量子化

を行う。C/P信号が『0』の時は階調重視の処理を行い、C/P信号が『0』以外の時は解像力重視の処理を行う。

【0024】上記画像処理部102の各部の構成より、明らかのように、画像処理部102では、絵柄処理(C/P信号=0)の時は、RGBフィルタ部204で平滑化処理を行い、UCR部206でスケルトンブラックの処理を行い、CMYBkγ補正部209ではリニア(階調性)を重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ部208および階調処理部210では階調を重視した処理を行う。

【0025】一方、文字処理(C/P信号=3)の時は、RGBフィルタ部204で強調処理を行い、UCR部206でフルブラック処理を行い、CMYBkγ補正部209ではコントラストを重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ部208および階調処理部210では解像度を重視した処理を行う。

【0026】また、黒文字処理(C/P信号=3でB/C信号=H)として、Bkを除くCMY時には、CMYデータを印字しない。これは、黒文字の周りが位置ずれのために色付くのを防ぐためである。また、この時のBkデータのRGBフィルタは色文字のときより、強めにおこなってくっきりさせても良い。

【0027】さらに、絵柄処理(C/P信号=1)の時は、RGBフィルタ部204で弱強調処理または入力データをそのまま出力するスルー処理を行い、UCR部206でフルブラック処理を行い、CMYBkγ補正部209ではコントラストを重視したカーブを選択し、CMYBkフィルタ部208および階調処理部210では解像度を重視した処理を行う。ここでは黒文字処理のような処理を行わない。

【0028】このように画像処理部102では、絵柄、文字のエッヂ、絵柄上の文字の3種の処理を行うことができる。

【0029】図3は、本発明の要部である原稿認識部202のブロック構成図を示す。原稿認識部202は、人別すると、線画らしさを検出する線画認識部301と、原稿の特定領域が有彩あるか無彩であるかを判定する色判定部302と、から構成される。なお、ここでは、原稿読み取り部101の読み取り密度が400dpi程度の場合を例として説明する。

【0030】線画認識部301は、C/P信号を出力す\*

```
(a00<thw)and(a01<thw)and(a02<thw)
      and(a10<thw)and(a11<thw)and(a12<thw))
or ((a10<thw)and(a11<thw)and(a12<thw)
      and(a20<thw)and(a21<thw)and(a22<thw))
or ((a00<thw)and(a10<thw)and(a20<thw)
      and(a01<thw)and(a11<thw)and(a21<thw))
or ((a01<thw)and(a11<thw)and(a21<thw)
      and(a02<thw)and(a12<thw)and(a22<thw))
```

\*るが、その出力ロジックは、線画のエッヂである場合に『3』を出力し、絵柄上の線画のエッヂである場合に『1』を出力し、それ以外の場合には『0』を出力する。

【0031】また、線画認識部301は、図示の如く、モノクロ化部303と、ラプラシアン部304と、パタンマッチング部305A, 305Bと、孤立点除去部306A, 306Bと、画素密度変換部307A, 307Bと、ページメモリ308A, 308Bと、セレクタ309A, 309Bと、孤立ブロック除去部310A, 310Bと、膨張部311A, 311Bと、から構成される。なお、線画認識部301は、C/PAとC/PBを出力するが、C/PA, Bが、(L, L)の時にC/P信号の『0』、(L, H)の時にC/P信号の『1』、(H, H)の時にC/P信号の『3』とし、C/PAおよびC/PBをC/P信号と呼ぶ。

【0032】色判定部302は、B/C信号を出力するが、その出力ロジックは、有彩領域であるとしを出力し、無彩領域であるとHを出力する。出力結果は、4×4画素を1画素に対応させた信号である。以下において出力結果の単位を1ブロックとする。なお、色判定部302は、図示の如く、色判定回路312と、ページメモリ313と、セレクタ314と、から構成される。

【0033】以上の構成において、本発明の要部である線画認識部301の各部の動作について詳細に説明する。

【0034】線画認識部301に入力されたRGBデータは、先ず、モノクロ化部303において輝度データに変換され、モノクロ信号となる。ただし、輝度データではなくとも、RGBデータの中で最も濃いデータを選択し、モノクロ信号としても良く、またはGデータを輝度データとして用い、モノクロ信号としても良い。何れの場合も、モノクロ化部303から出力される出力データは、数字が大きいと濃く、小さいと薄いことを表す。

【0035】ラプラシアン部304は、線画のエッヂを抽出すると同時に、白領域と黒領域とを検出する。白領域を検出することにより、白地上の線画の抽出のデータ(細線候補)とする。

【0036】ここで、図4の記号化されたマトリックスを用いて白領域検出の動作について説明する。例えば、白領域のマトリックスを3×3とすると、次のようになる。

【0037】注目画素を含んで周辺データが閾値  $t_{hw}$  より小さい時、白領域候補とする。ここで、太線用と細線用と異なる値を使用する。太線用白領域候補は、一般的な白地の値を設定する。細線用白領域候補は、一般的な白地の値よりもやや低い値（白寄りの値）にする。細線用白領域候補の方を白寄りにするのは、絵柄（印刷物の網点や複写機の万線）のハイライト（明るい方）が白領域候補となるのを避けるためである。

【0038】このパターンは直交パターンの例を示すが、斜めなどのパターンを追加しても良い。

【0039】さらに、白領域候補から、白領域を算出するために以下のようにラプラシアンを求める。

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{21} + a_{23}) \times i$$

$$x = ((a_{22} \times 4) - (a_{11} + a_{13} + a_{31} + a_{33})) \times i / 2 + x$$

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{12} + a_{32}) + x$$

【0040】ここで、 $i$  は主走査と副走査の MTF の違いや、変倍時の補正をする重み係数である。この時の  $x *$

$$\begin{aligned} & ((a_{00} < thw) \text{ and } (a_{01} < thw) \text{ and } (a_{02} < thw) \\ & \quad \text{and } (a_{10} < thw) \text{ and } (a_{11} < thw) \text{ and } (a_{12} < thw) \\ & \quad \text{and } (a_{20} < thw) \text{ and } (a_{21} < thw) \text{ and } (a_{22} < thw)) \end{aligned}$$

【0044】これを補正白領域候補として、上述したラプラシアンで補正白領域を算出する。ここでは、 $t_{hw}$  は太線より黒よりの値で、 $N$  は上述した太線用白領域の値より、小さくする。 $N$  を小さくするのは、白データの変化量の少ない安定したデータを抽出するためである。ここで抽出した補正白領域の結果を上述した太線用白領域に補正し、太線用補正白領域とする。すなわち、補正白領域か、太線用白領域であれば、太線用補正白領域と※

$$\begin{aligned} & ((a_{00} < thb) \text{ and } (a_{01} < thb) \text{ and } (a_{02} < thb) \\ & \quad \text{and } (a_{10} < thb) \text{ and } (a_{11} < thb) \text{ and } (a_{12} < thb) \\ & \quad \text{or } ((a_{10} < thb) \text{ and } (a_{11} < thb) \text{ and } (a_{12} < thb) \\ & \quad \quad \text{and } (a_{20} < thb) \text{ and } (a_{21} < thb) \text{ and } (a_{22} < thb)) \\ & \quad \text{or } ((a_{00} < thb) \text{ and } (a_{10} < thb) \text{ and } (a_{20} < thb) \\ & \quad \quad \text{and } (a_{01} < thb) \text{ and } (a_{11} < thb) \text{ and } (a_{21} < thb)) \\ & \quad \text{or } ((a_{01} < thb) \text{ and } (a_{11} < thb) \text{ and } (a_{21} < thb) \\ & \quad \quad \text{and } (a_{02} < thb) \text{ and } (a_{12} < thb) \text{ and } (a_{22} < thb))) \end{aligned}$$

【0046】注目画素を含んで周辺データが閾値  $t_{hb}$  より小さい時、黒領域候補とする。黒領域候補は、一般的な黒の値（換言すれば、文字として強調したい濃度）を設定する。このパターンは直交パターンの例を示すが、斜めなどのパターンを追加しても良い。

【0047】さらに、黒領域候補から、黒領域を算出するために以下のようにラプラシアンを求める。

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{21} + a_{23}) \times i$$

$$x = ((a_{22} \times 4) - (a_{11} + a_{13} + a_{31} + a_{33})) \times i / 2 + x$$

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{12} + a_{32}) + x$$

【0048】ここで、 $i$  は主走査と副走査の MTF の違いや、変倍時の補正をする重み係数であり、前述した白★50

\* の値がある値 ( $N$ ) の範囲ならば白領域とする。式で記述すると以下のようになる。

$$-N < x < N$$

ここでは、太線用の閾値と細線用の閾値とを分けても分けなくても良い。

【0041】このようにして、細線用白領域と太線用白領域とを算出する。これによって、絵柄上のハイライト側の小網点や万線パターンを抽出しないように除去している。

10 【0042】次に、太線用白領域の補正について説明する。例えば、白黒反転した文字（白が文字で周辺が黒）の画像の際に、複写機のような光学的読取装置の場合、フレア（白一点でなく、周辺に黒の影響を受ける）等で、白データが通常より黒よりになる場合がある。このため、以下の補正を行う。

【0043】例えば、白領域のマトリックスを  $3 \times 3$  とすると、次のようにになる。

※なる。ここでも、絵柄上のハイライト側の小網点や万線パターンを抽出しないように除去している。

【0045】次に、黒領域を検出することにより、黒領域上の線画の抽出データとする。ここで、図4の記号化されたマトリックスを用いて黒領域検出の動作について説明する。例えば、黒領域のマトリックスを  $3 \times 3$  とすると、次のようになる。

★領域の抽出のときと同様の式で良い。

【0049】この時の  $x$  の値がある値 ( $N$ ) の範囲ならば黒領域とする。式で記述すると以下のようになる。

$$-N < x < N$$

この結果を黒領域とする。これによって、絵柄上のシャドウ側の小網点や万線パターンを抽出しないように除去している。

【0050】また、エッチ量抽出は以下の式による。

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{21} + a_{23}) \times i$$

$$x = ((a_{22} \times 4) - (a_{11} + a_{13} + a_{31} + a_{33})) \times i / 2 + x$$

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{12} + a_{32}) + x$$

【0051】ここで、 $i$  は選択的な係数であり、ハード

ウェアを設計する際にゲート規模が小さくなるような係数、例えば、1.1.115, 1.25, 1.375, 1.5, 1.625, 1.175, 1.875, 2にしている（固定小数点演算）。このようにしておくことにより、主走査と副走査のMTF（光学系と走行系）等のぼけを修正する。

【0052】一般に、主走査と副走査のMTFは異なっており、さらに副走査の変倍は読み取り面積（速度）を可変することにより行っているため、副走査の変倍率によりMTFは異なる。ところが、実施の形態1では、図2で示したように、主走査変倍（変倍部207）が原稿認識部202の後に配設されているので、特に気にすることはない。さらに副走査の倍率が大きい時、例えば、200%の時は、次のようにエッヂ量を求めるようにマトリックスを選択可能にしてある。

【0053】 $x = (a_{22} \times 2) - (a_{21} + a_{23}) \times i$   
 $x - ((a_{22} \times 4) - (a_{11} + a_{13} + a_{31} + a_{33})) \times i / 2 + x$

$$x = (a_{22} \times 2) - (a_{12} + a_{32}) + x \quad *$$

$$(k_{12} \text{ AND } k_{13} \text{ AND } k_{14} \text{ AND } k_{22} \text{ AND } k_{23} \text{ AND } k_{24} \text{ AND } k_{32} \text{ AND } k_{33} \text{ AND } k_{34} \text{ AND } ((w_{52} \text{ AND } w_{53} \text{ AND } w_{54}) \text{ or } (w_{62} \text{ AND } w_{63} \text{ AND } w_{64}))$$

$$\text{or } (w_{12} \text{ AND } w_{13} \text{ AND } w_{14}) \text{ or } (w_{02} \text{ AND } w_{03} \text{ AND } w_{04}))$$

$$(k_{21} \text{ AND } k_{31} \text{ AND } k_{41} \text{ AND } k_{22} \text{ AND } k_{32} \text{ AND } k_{42} \text{ AND } k_{23} \text{ AND } k_{33} \text{ AND } k_{43} \text{ AND } ((w_{25} \text{ AND } w_{35} \text{ AND } w_{45}) \text{ or } (w_{26} \text{ AND } w_{36} \text{ AND } w_{46}))$$

$$\text{or } (w_{21} \text{ AND } w_{31} \text{ AND } w_{41}) \text{ or } (w_{20} \text{ AND } w_{30} \text{ AND } w_{40}))$$

【0058】上記の例では、水平成分、垂直成分のみで示したが、同様に斜め成分のパターンも抽出する。このように黒領域上の白領域を抽出する。黒領域が多いので網点を線画と誤認識することなく、黒領域の線画を抽出することが可能となる。

【0059】また、黒領域、太線補正用白領域、細線白領域の大小関係を利用してコード化しても良い。コード化の例として、黒領域をB、太線補正用白領域をW1、細線白領域をW2として説明する。この場合、コード化しないと3ビット×nラインとなるが、次のようにコード化すると2ビット×nラインとなる。

Bの時	→ コード『1』
W2の時	→ コード『2』
W1かつW2でない時	→ コード『3』
BでもW1でもW2でもない時	→ コード『0』

【0060】コードは『0』～『3』であるので2ビットで表現することができ、コードを展開する時は逆の処理を行えば良い。また、大小関係は固定でなくとも良く、入れ替えることができるようした方が良いことは勿論である。

【0061】なお、処理の流れは、図7および図8のフローチャートで示すようになる。注目画素を図9に示す※50

\* 【0054】このようにすることにより、副走査の変倍処理に対応している。前述したようにラプラスアン部304は、白領域信号と黒領域信号とエッヂ量を出力する。白領域信号（太線用と細線用）はHで白領域を示し、黒領域信号はHで黒領域を示す。

【0055】図4は、線画の断面図であり、白領域と黒領域と閾値との関係を示す概念図である。図において、THBは黒領域の閾値、Thw1は白領域の細線用閾値、Thw2は白領域の太線用閾値、Thw3は白領域の補正用閾値を示す。また図6はエッヂ量（x）の関係を示す説明図である。

【0056】次に、パターンマッチング部305A、305Bの動作について説明する。パターンマッチング部305Aでは、黒領域周辺の白領域を抽出する。ここで白領域パターン（W）は、補正太線用白領域の信号であり、黒パターン（K）は黒領域信号とする。パターン例としては、下記の(7×7)のようになる。

#### 【0057】

※ようやく設定した時に、図7のように主走査方向に処理を実行して終了する。副走査方向に注目画素を+1とし、主走査方向に再び処理を行う。

【0062】ここで、図8のフローチャートを参照してパターンマッチング処理（図7のパターンマッチング処理）について説明する。前述したパターンに一致するか否かパターンマッチングを行い（S801）、一致すると出力PM1（図2参照）はH（○n）を出力し（S802）、不一致であれば、出力PM1はL（○f f）を出力する（S803）。

【0063】パターンマッチング部305Aでは、上記の処理により、線画の大線部分のエッヂを抽出する。

【0064】パターンマッチング部305Bは、細線の検出を行う。細線とは、線幅が1mm以下で構成されている文字および線画を意味する。ここで黒パターン（k）は、黒領域またはエッヂ量が閾値THR（図6参照）より大きいものをHとする。また、白パターン（w）は、細線用白領域またはエッヂ量が閾値THRWより小さい（マイナス成分であるので絶対値は大きい）ものをHとする。なお、倍率や、原稿種類（カラー、白黒、印刷写真、印画紙写真、複写原稿、地図等）、調整キー等で変更するようにしても良い。すなわち、エッヂ

11

量成分で補正するのは細線のコントラストを上げるためである。

\* 【0065】細線のパターンの例としては、下記の(7

\* ×7) のようになる。

((w<sub>22</sub> AND w<sub>23</sub> AND w<sub>24</sub>) or (w<sub>02</sub> AND w<sub>03</sub> AND w<sub>04</sub>))

AND w<sub>12</sub> AND w<sub>13</sub> AND w<sub>14</sub>

AND k<sub>32</sub> AND k<sub>33</sub> AND k<sub>34</sub>

AND w<sub>52</sub> AND w<sub>53</sub> AND w<sub>54</sub>

AND (w<sub>42</sub> AND w<sub>43</sub> AND w<sub>44</sub>) or (w<sub>62</sub> AND w<sub>63</sub> AND w<sub>64</sub>))

or

((w<sub>22</sub> AND w<sub>32</sub> AND w<sub>42</sub>) or (w<sub>20</sub> AND w<sub>30</sub> AND w<sub>40</sub>))

AND w<sub>21</sub> AND w<sub>31</sub> AND w<sub>41</sub>

AND k<sub>23</sub> AND k<sub>33</sub> AND k<sub>43</sub>

AND w<sub>25</sub> AND w<sub>35</sub> AND w<sub>45</sub>

AND (w<sub>24</sub> AND w<sub>34</sub> AND w<sub>44</sub>) or (w<sub>26</sub> AND w<sub>36</sub> AND w<sub>46</sub>))

or

((w<sub>12</sub> AND w<sub>13</sub> AND w<sub>14</sub>) or (w<sub>02</sub> AND w<sub>03</sub> AND w<sub>04</sub>))

AND w<sub>82</sub> AND w<sub>83</sub> AND w<sub>84</sub>

AND ((k<sub>22</sub> AND k<sub>23</sub> AND k<sub>24</sub>) or (k<sub>42</sub> AND k<sub>43</sub> AND k<sub>44</sub>))

AND (w<sub>52</sub> AND w<sub>53</sub> AND w<sub>54</sub>) or (w<sub>62</sub> AND w<sub>63</sub> AND w<sub>64</sub>))

or

((w<sub>21</sub> AND w<sub>31</sub> AND w<sub>41</sub>) or (w<sub>20</sub> AND w<sub>30</sub> AND w<sub>40</sub>))

AND w<sub>23</sub> AND w<sub>33</sub> AND w<sub>43</sub>

AND ((k<sub>22</sub> AND k<sub>32</sub> AND k<sub>42</sub>) or (k<sub>24</sub> AND k<sub>34</sub> AND k<sub>44</sub>))

AND (w<sub>25</sub> AND w<sub>35</sub> AND w<sub>45</sub>) or (w<sub>26</sub> AND w<sub>36</sub> AND w<sub>46</sub>))

【0066】ここでは、水平成分、垂直成分のみで示したが、同様に斜め成分のパターンも抽出する。このように黒パターンの両側が白パターンで挟まれている場合に、細線候補として抽出する。

【0067】なお、処理の流れは、図7および図10のフローチャートで示すようになる。注目画素を図9に示すように設定した時に、図7のように主走査方向に処理を実行して終了する。副走査方向に注目画素を+1とし、主走査方向に再び処理を行う。

【0068】ここで、図10のフローチャートを参照してパターンマッチング部305Bのパターンマッチング処理について説明する。なお、MFBは状態変数であり、主走査の先端では0である。SFB(i)は、主走査方向の1ライン分の配列であり、1ライン前の状態変数である。

【0069】先ず、現在の状態変数MFBと1ライン前の状態変数SFB(i)とを比較する(S11)。ここでMFB < SFB(i)であれば、MFB = SFB(i)として(S12)、ステップS12へ進み、そうでなければ、そのままステップS12へ進む。

【0070】ステップS12では、パターンマッチング部305Aからの出力PM1が○nであるか否かを判定し、PM1が○nでなければ(すなわち、○f fであれば)、ステップS18へ進む。一方、PM1が○nであれば、ステップS14～S17でMFBの値が0より大きければ、その値を変更する。具体的には、MFBが8より大きければ16に設定し(S14, S15), MFB ≈ 50

30

40

※Bが0より大きく8より小さい場合には8に設定する。

【0071】ステップS18では、白地領域であるか否かを判定する。ここでの白地領域は、ラプラスアン部304の出力の細線用白領域をaとして、次のようにすると白地領域と判定する。

【0072】

a<sub>00</sub> AND a<sub>01</sub> AND a<sub>02</sub>  
AND a<sub>10</sub> AND a<sub>11</sub> AND a<sub>12</sub>  
AND a<sub>20</sub> AND a<sub>21</sub> AND a<sub>22</sub>

【0073】ステップS18において、白地領域と判定された場合、パターンマッチング部305Bの出力1および出力2にL(○f f)を出力し(S19), MFB = 16に設定し(S20), ステップS36へ進む。

【0074】一方、ステップS18において、白地領域でないと判定された場合、前述した細線パターンと一致するか否かによって細線パターンであるか否かを判定し(S21), 細線パターンでない場合には、パターンマッチング部305Bの出力1および出力2にL(○f f)を出力し(S22), MFB = 0であるか否かを判定し(S23), MFB = 0であればステップS36へ進み、MFB = 0でなければ、MFB = MFB - 1を設定して(S24), ステップS36へ進む。

【0075】また、ステップS21において、細線パターンである場合には、MFB > 8であるか否か判定し(S25), 8より大きければ、パターンマッチング部305Bの出力1および出力2にH(○n)を出力し(S26), さらにステップS28, S29で、MFB

>16であればMFB=16に設定し、MFB>16でなければそのままステップS36へ進む。

【0076】また、ステップS25で8より大きくなれば、MFB=0であるか否かを判定し(S30)，MFB=0であれば、パターンマッチング部305Bの出力1および出力2にL(o f f)を出力し(S31)，ステップS36へ進み、MFB=0でなければ、パターンマッチング部305Bの出力1にL(o f f)を出力し、出力2にH(o n)を出力し(S32)，MFB=MFB+4(ただし、MFBが16以上になる場合には、16にする)を設定して(S33)，さらにステップS34，S35で、MFB>8であればMFB=8に設定し、MFB>8でなければそのままステップS36へ進む。

【0077】ステップS36では、SFB(i)=MFBに設定し、1ライン前の状態変数SFB(i)を更新する。次に、ステップS37で、SFB(i)>SFB(i-1)を判定する。これは更新した1ライン前のデータと、更新した1ライン1画素前のデータとの比較である。1ライン前のデータSFB(i)が大きければ、SFB(i-1)=SFB(i)を設定し(S38)，処理を終了する。

【0078】上記の処理を主走査方向に順次行う。すなわち、状態変数MFBは、順次、図11の矢印③の方向に伝搬する。そして、ステップS36により矢印①の方向に伝搬し、ステップS37により矢印②の方向に伝搬する。このことより、ステップS18の白地領域判定またはステップS12のパターンマッチングで、状態変数をセットすることにより、白地上の極細線を検出することが可能となり、絵柄上の網点を誤抽出することがなくなる。さらにステップS14の細線パターンのマッチングにより、状態変数を再セットするので、文字の塊も良好に抽出することが可能となる。

【0079】また、状態変数で、パターンマッチング部305Bの出力1、出力2を異ならせて出力するので、白地上の文字と網点上の文字を切りわけて出力することが可能となる。

【0080】図11から明らかなように、副走査の矢印方向は0または+(プラス)方向であるので、ライン単位(主走査1ライン毎)に行う処理には、1ライン分の状態変数とパターンマッチングで必要なライン数のメモリを備えるだけで足り、ページメモリ等を備えることなく容易に実現することができる。

【0081】なお、パターンマッチング部305Bは、図2に示すように、出力1を孤立点除去部306Aに出力し、出力2を孤立点除去部306Bに出力する。出力1と出力2との違いは、状態変数の違いである。これによって、例えば、図12に示すように、罫線の枠の内部に文字(あ、い、う等)が記述されており、さらに枠の内部が網点の場合、罫線の枠は出力1、出力2とも細線

と判断して、網点上の文字は状態変数の大きい出力2のみが細線と判断することが可能となる。

【0082】次に、孤立点除去部306A、306Bについて説明する。孤立点除去部306A、306Bは、どちらも同一の回路からなる。孤立点除去部306Aの入力データは、パターンマッチング部305Aの出力(PM1)とパターンマッチング部305Bの出力(出力1)からなり、孤立点除去部306Bの入力データは、パターンマッチング部305Aの出力(PM1)と10パターンマッチング部305Bの出力(出力2)からなる。孤立点除去部306A、306Bにおいて、線画は連続した線からなるので、孤立点を除去する。孤立点とは、網点を線画と誤検出した場合に生じる。

【0083】パターンマッチング部305A、パターンマッチング部305Bのいずれか1つが抽出パターンであれば抽出パターンとする。例えば、4×4のパターンマッチングにおいて、抽出パターンが2以上ならば、中心画素(a<sub>22</sub>, a<sub>33</sub>でも良い)を抽出パターンとして補正して出力Hを出力する(抽出パターンとする)。このことにより、孤立点を除去すると同時に、膨張(拡大)している。図3に示すように、孤立点除去部306A、306Bの出力は、それぞれPM2, PM3である。

【0084】次に、画素密度変換部307A、307Bについて説明する。画素密度変換部307A、307Bは、どちらも同一ロジック(回路)である。今まで、画像単位で行っていたが、ブロック単位(4×4)で処理を行うため、画素単位のデータをブロック単位に変換する。ここでは、単純に4×4の単純間引きをするが、孤立点除去部306A、306Bで実質上4×4の膨張30も行っているのでデータの欠落は生じない。

【0085】次に、ページメモリ308A、308Bおよびページメモリ313(色判定部302のページメモリ)について説明する。ページメモリ308A、308Bおよび313の回路は、いずれも同一機能である。ページメモリ308Aは画素密度変換部307Aの出力結果を入力し、ページメモリ308Bは画素密度変換部307Bの出力結果を入力し、ページメモリ313は色判定回路312の出力結果を入力する。

【0086】ページメモリ308A、308Bおよび313は、主走査方向1200ドット×副走査方向1736ライン(約2MB)で構成され、解像度を主・副走査方向共に16ドット/mmとするA3サイズおよびDLT用紙より大きなサイズを有する。第1スキャン時に入力データをブロック(4×4画素)単位でページメモリ308A、308Bおよび313に記憶すると同時に、セレクタ309A、309Bおよび314を介して出力される。第2スキャン以降では、第1スキャン時にページメモリ308A、308Bおよび313に記憶されている判定結果がセレクタ309A、309Bおよび314を介して出力される。すなわち、第1スキャンにおける

15

る色判定結果や線画抽出の処理データが第2スキャン以後において用いられるので、スキャン毎の色判定結果、線画抽出結果(C/P信号)のパラツキをなくすことができる。

【0087】次に、孤立ブロック除去部310A, 310Bについて説明する。孤立ブロック除去部310A, 310Bは、同一回路で同一機能を示す。例えば、 $5 \times 5$ のブロックのマトリックスで、中心ブロックのみが○n(H)で他の○ff(L)である時このブロックは孤立しているので、○ffとして出力しを出力する。○nとは抽出パターンを意味する。このことにより、周辺データから孤立しているブロックを除去する。

【0088】次に、膨張部311A, 311Bについて説明する。膨張部311A, 311Bは、同一回路で同一機能を示す。ここでは、 $N \times N$ のOR処理(膨張)をして、その後に $M \times M$ のAND処理を行う(縮小)。そして、 $5 \times 5$ の補間処理を行う。 $M-N$ が膨張量となる。

【0089】MとNは $N > M$ である。ここでOR処理をするのは、孤立しているブロックを隣または周辺のブロックと連結させるためである。例として、 $3 \times 3$ ブロック( $12 \times 12$ 画素に対応)の膨張例を示す。

```
a0,0 or a0,1 or a0,2  
or a1,0 or a1,1 or a1,2  
or a2,0 or a2,1 or a2,2
```

【0090】その後に $5 \times 5$ 画素のAND処理(収縮)\*

パターン1

```
(a0,0 and a0,2 and !a0,4 and a2,0 and a2,2 and !a2,4  
and !a4,0 and !a4,2 and !a4,4)  
or (!a0,0 and a0,2 and a0,4 and !a2,0 and a2,2 and a2,4  
and !a4,0 and !a4,2 and !a4,4)  
or (!a0,0 and !a0,2 and !a0,4 and a2,0 and a2,2 and !a2,4  
and a4,0 and a4,2 and !a4,4)  
or (!a0,0 and !a0,2 and !a0,4 and !a2,0 and a2,2 and a2,4  
and !a4,0 and a4,2 and a4,4)
```

【0093】

パターン2

```
(a1,1 and a1,2 and a1,3 and a2,1 and a2,2 and a2,3  
and a3,1 and a3,2 and a3,3)
```

【0094】

パターン3

```
(!a0,0 and !a0,2 and a0,4 and !a2,0 and !a2,2 and a2,4  
and a4,0 and a4,2 and a4,4)  
or (a0,0 and !a0,2 and !a0,4 and a2,0 and !a2,2 and !a2,4  
and a4,0 and a4,2 and a4,4)  
or (a0,0 and a0,2 and a0,4 and !a2,0 and !a2,2 and a2,4  
and !a4,0 and !a4,2 and a4,4)  
or (a0,0 and a0,2 and a0,4 and a2,0 and !a2,2 and !a2,4  
and a4,0 and !a4,2 and !a4,4)
```

【0095】

\*を施す。以下にその例を示す。

```
a0,0 AND a0,1 AND a0,2 AND a0,3 AND a0,4  
AND a1,0 AND a1,1 AND a1,2 AND a1,3 AND a1,4  
AND a2,0 AND a2,1 AND a2,2 AND a2,3 AND a2,4  
AND a3,0 AND a3,1 AND a3,2 AND a3,3 AND a3,4  
AND a4,0 AND a4,1 AND a4,2 AND a4,3 AND a4,4
```

【0091】その後に100dpiのギザギザが残っているので、補間処理を行う。図13に補間処理の例を示す。図において実線は100dpiの補正前のギザギザを示し、破線が補正後の出力を示す。例えば、 $5 \times 5$ のマトリックスにおいて以下のようになる。線画抽出したデータが以下の論理式を満たす時、注目画素 $a_{2,2}$ のデータを反映(補正)する。

(パターン1 and !パターン2)  
or (パターン3 and !パターン4)

パターン1, 2, 3, 4の詳細は以下になる。なお、ここで!は不定演算子を示す。

【0092】

20

40

50

## パターン4

$$(\neg a_{11} \text{ and } \neg a_{12} \text{ and } \neg a_{13} \text{ and } \neg a_{21} \text{ and } \neg a_{22} \text{ and } \neg a_{23}$$

【0096】抽出パターンを膨張することにより、文字の交点などを繋ぎ、さらに線画とその周辺を線画処理する。上述のパターンマッチングは十字の交点を抽出できないが、この膨張処理により連結することができる。また、線画とその周辺を線画と見なすのは、黒文字処理と空間フィルタを良好に作用させるためである。

【0097】このことにより、特に、カタログの使用期間・仕様表のように罫線の中に網点があっても良好に罫線を抽出できる。白地を含む罫線を文字として抽出し、網点上の文字は白地上の文字と別の判定結果を出力するので、白地上の文字と網点上の文字を識別して別の処理を行うことが可能となる。

【0098】〔実施の形態2〕実施の形態2は、実施の形態1の図3で示した線画認識部301のパターンマッチング部305Bの出力の条件を変えたものである。なお、基本的な構成および動作は実施の形態1と同様に付き、ここでは異なる部分のみを説明する。

【0099】実施の形態1では、パターンマッチング部305Bで行う細線パターンマッチングにおいて、状態変数によって出力1および出力2を設定しているが、実施の形態2では、さらに出力2の設定条件を追加して絵柄上の文字（罫線）を抽出できるようにするものである。

【0100】図14は、実施の形態2のパターンマッチング処理（パターンマッチング部305B）のフローチャートを示す。図10に示した実施の形態1のフローチャートと同一の符号は共通の処理を示すため、ここでは異なるみを説明する。

【0101】ステップS21において、前述した細線パターンであるか否かを判定し、細線パターンでない場合には、以下に示す細線パターン1と一致するか否かを判定する（S40）。

【0102】細線パターン1は、前述した細線パターンと同一のもの使用するが、同一でなくても良い。ここで黒パターン（k）は、黒領域またはエッヂ量が閾値THR B（図6参照）より大きいものをHとする。また、白パターン（w）は、細線用白領域またはエッヂ量が閾値THR Wより小さい（マイナス成分があるので絶対値は大きい）ものをHとする。すなわち、エッヂ量成分で補正するのは細線のコントラストを上げるためにある。THR B, THR Wの少なくとも一方は、細線パターンマッチングより抽出し易い値にする。ただし、細線パターンと細線パターン1のパターンマッチングのパターンが異なる時は、抽出結果が細線パターンの方が抽出し易いようにしておく。

【0103】ステップS40で、細線パターン1と一致しない場合は、パターンマッチング部305Bの出力1 \* 50

$$\text{and } \neg a_{31} \text{ and } \neg a_{32} \text{ and } \neg a_{33})$$

\*および出力2にL(o f f)を出力し（S22），MFB=0であるか否かを判定し（S23），MFB=0であればステップS36へ進み、MFB=0でなければ、MFB=MFB-1を設定して（S24），ステップS36へ進む。

10 【0104】一方、ステップS40で、細線パターン1と一致する場合は、MFB>8であるか否かを判定し（41），状態変数MFBが8より大きければ、パターンマッチング部305Bの出力1にL(o f f)を出力し、出力2にH(o n)を出力し（S43），MFB=MFB-1を設定して（S24），ステップS36へ進む。また、状態変数MFBが8より大きくなれば、MFB=0であるか否かを判定し（S42），MFB=0でなければステップS32へ進み、MFB=0であれば、パターンマッチング部305Bの出力1および出力2にL(o f f)を出力し（S22），再度、MFB=0であるか否かを判定し（S23），MFB=0であればステップS36へ進み、MFB=0でなければ、MFB=MFB-1を設定して（S24），ステップS36へ進む。

【0105】また、細線パターンマッチングと細線パターンマッチング1，閾値THR WおよびTHR Bは大小関係を利用してコード化しても良い。コード化の例としては、細線パターンのTHR W, THR BをそれぞれTHR W, THR Bとし、細線パターン1のTHR W, THR BをそれぞれTHR W1, THR B1として、その大小関係を

$$THR W < THR W_1 < THR B = THR B$$

とすると、この場合、コード化しないと4または3ビット×nラインとなるが、次のようにコード化すると2ビット×nラインとなる。

## 【0106】

P < THR W	→ コード『0』
-----------	----------

THR W < P < THR W1	→ コード『1』
--------------------	----------

THR W1 < P < THR B	→ コード『2』
--------------------	----------

THR B < P	→ コード『3』
-----------	----------

【0107】ここで、Pはエッヂ量である。コードは『0』～『3』であるので2ビットで表現することができ、コードを開発する時は逆の処理を行えば良い。また、大小関係は固定でなくとも良く、入れ替えることができるようになれば良いことは勿論である。

【0108】このことにより、状態変数（MFB）を用いて、白地上のパターンと網点や色地上のパターンを切り換えることが可能で、しかも状態変数は共通に使用することができる。

【0109】また、良好に網点上の文字を抽出すること

が可能であれば、網点上の文字を抽出する際（図14のフローチャートのS40），状態変数を参照しなくも良い（S42の判定を常に一致していると判断する）。このような方法で網点上の文字と白地上の文字を分離してやっても良い。

【0110】したがって、特に、カタログの使用説明・仕様表のように野線の中に網点があっても良好に野線を抽出することができる。また、白地を含む野線を文字として抽出し、網点上の文字は白地上の文字と別の判定を行っているので、実施の形態1よりさらに精度が向上する。白地上の文字と網点上の文字とを区別して、それぞれ別の処理を行うことが可能となる。

【0111】図11において、 $P(i, J+1)$ ,  $P(i+1, J)$ ,  $P(i+1, J-1)$ の3通りの伝搬方向しかないが、特に、 $P(i+1, J-1)$ の方向に関しては、-1だけでなく、-2, -3等を追加して、状態変数の伝搬方向の主走査方向性をなくした方が良い。

【0112】さらに、画像データ全てをページメモリにもって行う装置においては、状態変数の伝搬方向は全方向（360度）にすれば、良いのは言うまでもない。

【0113】図15に示すアンシャープマスキングによるディテール強調効果を施す。図において、(a)は処理対象の主信号、(b)はアンシャープ信号、(c)はアンシャープマスク信号、(d)はディテール強調ずみ信号を示している。これらのエッヂ特性例に基づき補正を行う。実施の形態1および実施の形態2では、ラプラスアン部304で図15(c)のアンシャープマスク信号を用いてエッヂ量の補正を行うが、図15(d)のディテール強調ずみ信号、他の信号を用いて補正しても良い。

【0114】また、パターンマッチング部305Aで、白地上の黒（輪郭）を拾う場合には、網点（網掛け）上の文字は抽出しない。パターンマッチング部305Bにより、白地上の野線と、網点上または色地上の野線を別々に抽出する。例えば、“書”のような込み入った文字もパターンマッチング部305Bにより抽出する。

【0115】なお、実施の形態1および実施の形態2で状態変数は、状態変数の上限値を8（網点上の文字）と16（白地上の文字）で説明したが、いくつであっても構わない。

【0116】網点上の文字と白地上の文字の分離方法は、野線内の網掛けがあり、その中の文字の誤検出を避けるため、野線が細いと、文字が近くにある可能性があるからであり、また野線の幅が太くなるにつれ文字が近くにある可能性が減るからである。

【0117】前述した実施の形態1および2により、小さい文字や、線画、白地上の画数の多い文字や網点上の文字を別々に抽出することが可能となる。副走査方向の反映方向が一方向なので、ラスタースキャン方式の読み

出し方法で、特にハードウェア化に適し、画像データに容易に反映が可能である。

【0118】本発明は、線画のエッヂを検出するアルゴリズムであり、特に印刷物特有の網点を検出して除去することはしていないので、ジェネレーション（複写機の複写物）等の網点を含まない原稿にも特に有効である。

【0119】抽出したパターンを、画素単位の孤立点除去で小さな領域誤判定を除去し、その後は、大きなブロック単位（ $4 \times 4$ ）単位で広い範囲で孤立ブロックを除去するので、誤判定を良好に除去できる。さらに、ブロック単位の粗い画素密度を元の画素密度に変換するので、ブロック単位の粗い画素はなくなる。

【0120】また、前述した膨張部311A, 311Bで、単純な膨張を行うと、孤立した領域が大きくなるだけであるが、本実施の形態1および2のように、膨張量Xとすると $X = M - N$ として、M画素膨張させて、その後にN画素縮小しているので、 $X < M$ であるから孤立した領域を連結させることができる。さらに膨張させる際に粗い密度で行っているので、換言すれば、粗い密度（ブロック単位）のまま膨張させて、ハードウェアの量を低減することができる。

【0121】また、第1スキャンの結果を第2スキャン以降も用いるので、必ず線画判定結果と色判定結果は一致するので、バラツキなく処理を行うことができる。さらにメモリに記憶するデータは、最終結果ではなくデータ処理中に、処理密度が粗くなったり（粗くした）データを記憶するので、メモリに記憶するデータ量を低減することができる。

【0122】また、線画判定結果と色判定結果の両方を、ページメモリ308A, 308Bおよび313に記憶する代わりに、例えば、線画判定結果のみを記憶して、色判定結果はスキャン毎のものを用いても良い。これにより、メモリ容量が $2\text{MB} \times 2 = 4\text{MB}$ となるので、市販の4MBのメモリを用いて容易に構成することができる。さらに、ページメモリ308Aを2MBとし、ページメモリ308Bおよび131を $4 \times 4$ ブロックでなく、 $8 \times 4$ ブロックとして、ページメモリ308Bおよび131のメモリ容量を1MBとしても、全体のメモリ容量を4MB（ $2\text{MB} \times 2 + 1\text{MB}$ ）にすることができる。

【0123】また、全ての判定結果をメモリに記憶する代わりに、スキャン毎にバラツキの大きいものだけをメモリに記憶するようにしても良い。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像処理装置（請求項1）は、複数画素を参照して、文字領域か中間調領域かを識別し、識別結果に基づいて画像処理を行う画像処理装置において、画像データを、白と黒と少なくとも白および黒以外とに分類して、3値以上のデジタルデータに変換する3値化手段と、3値化した白画素

の周辺に複数の白画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、白画素領域として抽出する白画素領域抽出手段と、3値化した黒画素の周辺に複数の黒画素が存在し、かつ、周辺画素の濃度の変化量が一定値以下である場合に、黒画素領域として抽出する黒画素領域抽出手段と、白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域のパターンマッチングにおいて、線画のエッヂを抽出する線画エッヂ抽出手段と、を備えたため、線画と線画以下とを確実に識別すると共に、メモリ容量の低減を図ることができる。

【0125】また、本発明の画像処理装置（請求項2）は、請求項1記載の画像処理装置において、白画素領域抽出手段が、白画素領域を抽出する際に、異なる抽出条件を用いて、少なくとも2種類以上の白画素領域をそれぞれ抽出するため、さらに精度よく、線画と線画以外とを確実に識別することができる。

【0126】また、本発明の画像処理装置（請求項3）は、請求項1または2記載の画像処理装置において、さらに、白画素領域抽出手段および黒画素領域抽出手段で抽出した白画素領域および黒画素領域を、ラプラシアンデータの値に基づいて補正し、補正した白画素領域および黒画素領域を用いて、細線のパターンマッチングを行い細線を抽出する細線抽出手段を備えたため、さらに細線を良好に抽出することができる。

【0127】また、本発明の画像処理装置（請求項4）は、請求項3記載の画像処理装置において、細線抽出手段が、走査速度または倍率により、ラプラシアンデータとして抽出する重み付けを異ならせるため、変倍に対応して細線を良好に抽出することができる。

【0128】また、本発明の画像処理装置（請求項5）は、請求項3または4記載の画像処理装置において、線画エッヂ抽出手段または細線抽出手段で抽出したデータの何れか一方を線画データとするため、画像に適した処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の画像処理装置の概略ブロック図である。

【図2】本実施の形態1の画像処理部のブロック図である。

【図3】本発明の要部である原稿認識部のブロック構成図である。

【図4】線画認識部のラプラシアン部における白領域検出または黒領域検出の動作を説明するための記号化されたマトリックスを示す説明図である。

【図5】線画の断面図であり、白領域と黒領域と閾値との関係を示す概念図である。

【図6】エッヂ量（x）の関係を示す説明図である。

【図7】パターンマッチング処理のフローチャートである。

【図8】パターンマッチング処理（パターンマッチング部305A）のフローチャートである。

【図9】パターンマッチング処理における注目画素の設定を示す説明図である。

【図10】実施の形態1のパターンマッチング処理（パターンマッチング部305B）のフローチャートである。

【図11】図10のパターンマッチング処理における状態変数MF Bの伝搬を示す説明図である。

【図12】線画認識部のパターンマッチング部における状態変数の違いによる細線の判断例を示す説明図である。

【図13】線画認識部の膨張部における補間処理の例を示す説明図である。

【図14】実施の形態2のパターンマッチング処理（パターンマッチング部305B）のフローチャートである。

【図15】アンシャープマスキングによるディテール強調効果を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

101 原稿読取部

102 画像処理部

103 画像記録部

201 RGB γ補正部

202 原稿認識部

203 遅延部

30 204 RGB フィルタ部

205 色補正部

206 UCR部

207 変倍部

208 CMYBk フィルタ部

209 CMYBk γ補正部

210 階調処理部

301 線画認識部

302 色判定部

303 モノクロ化部

40 304 ラプラシアン部

305A, 305B パターンマッチング部

306A, 306B 孤立点除去部

307A, 307B 画素密度変換部

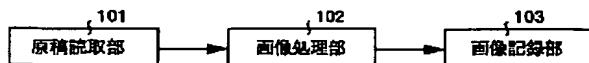
308A, 308B ページメモリ

309A, 309B セレクタ

310A, 310B 孤立ブロック除去部

311A, 311B 膨張部

【図1】

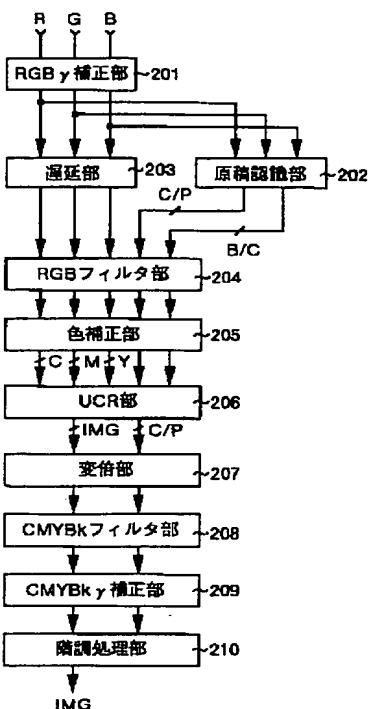


【図4】

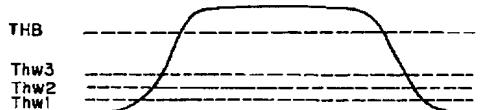
主 ↓

a <sub>00</sub>	a <sub>01</sub>	a <sub>02</sub>	a <sub>03</sub>	a <sub>04</sub>	a <sub>05</sub>	a <sub>06</sub>
a <sub>10</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	a <sub>14</sub>	a <sub>15</sub>	a <sub>16</sub>
a <sub>20</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	a <sub>24</sub>	a <sub>25</sub>	a <sub>26</sub>
a <sub>30</sub>	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	a <sub>33</sub>	a <sub>34</sub>	a <sub>35</sub>	a <sub>36</sub>
a <sub>40</sub>	a <sub>41</sub>	a <sub>42</sub>	a <sub>43</sub>	a <sub>44</sub>	a <sub>45</sub>	a <sub>46</sub>
a <sub>50</sub>	a <sub>51</sub>	a <sub>52</sub>	a <sub>53</sub>	a <sub>54</sub>	a <sub>55</sub>	a <sub>56</sub>
a <sub>60</sub>	a <sub>61</sub>	a <sub>62</sub>	a <sub>63</sub>	a <sub>64</sub>	a <sub>65</sub>	a <sub>66</sub>

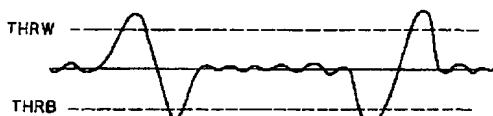
【図2】



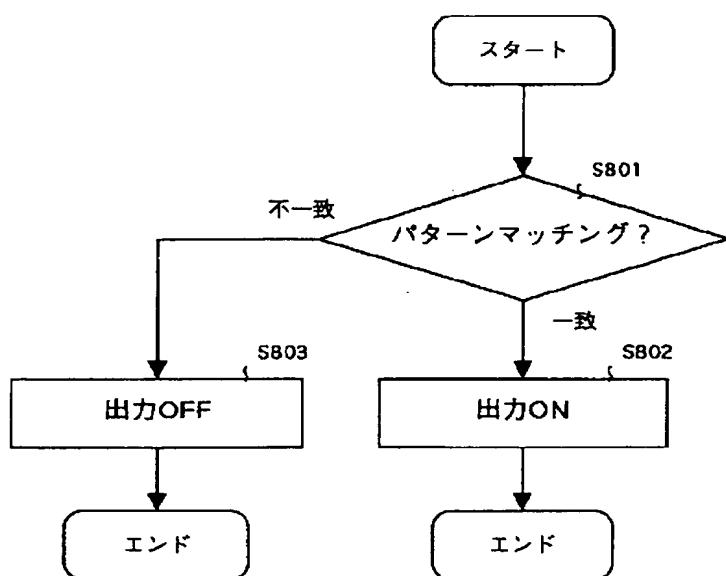
【図5】



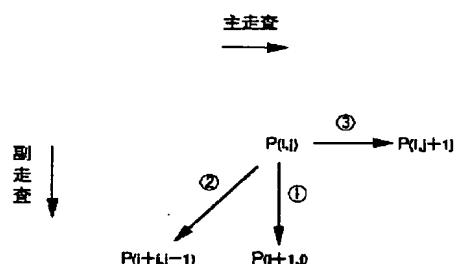
【図6】



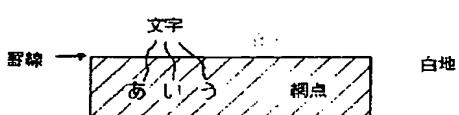
【図8】



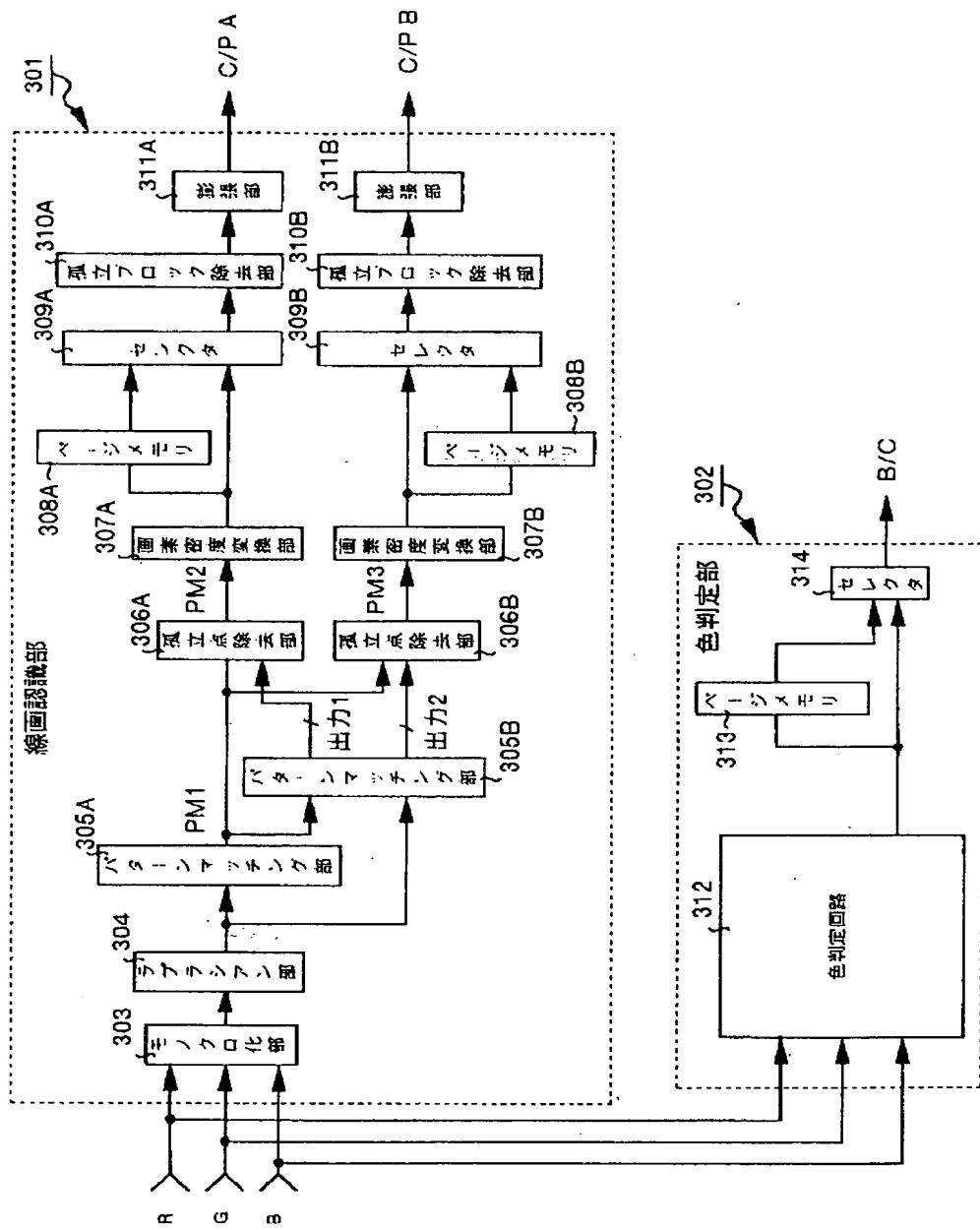
【図11】



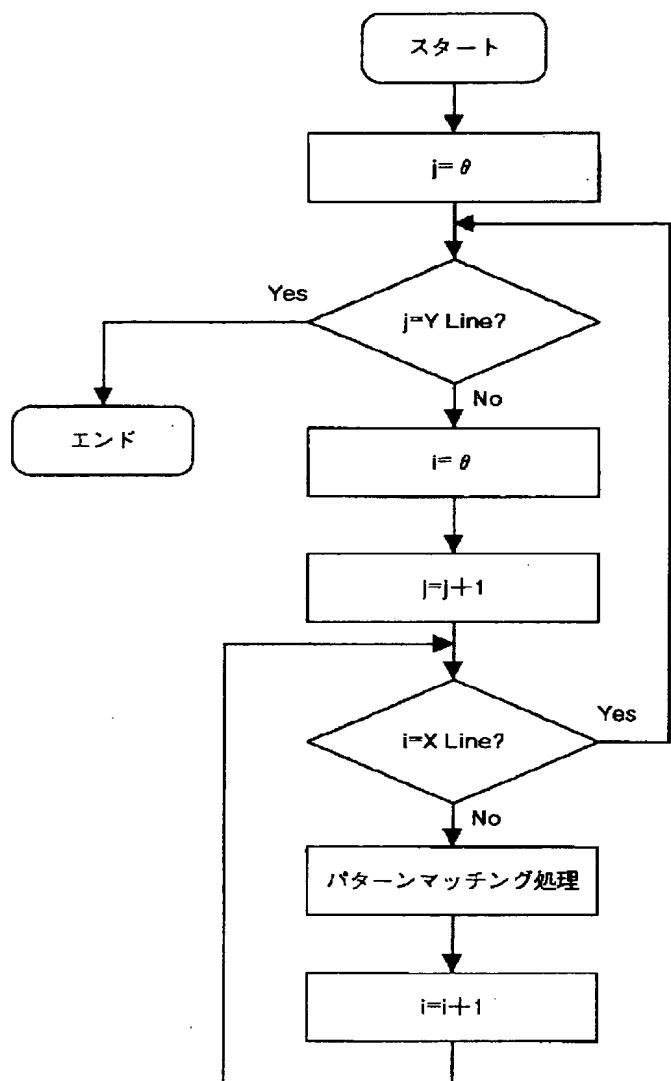
【図12】



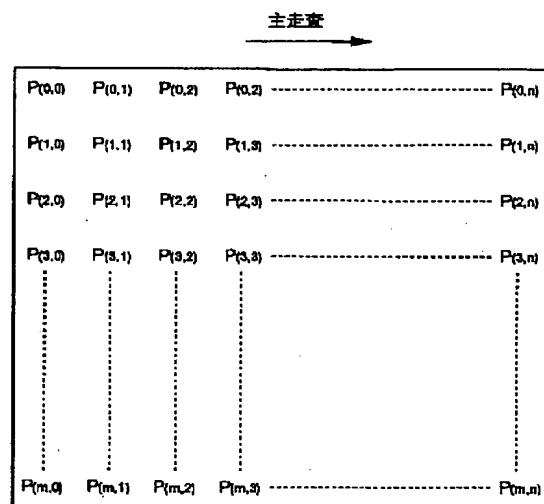
【図3】



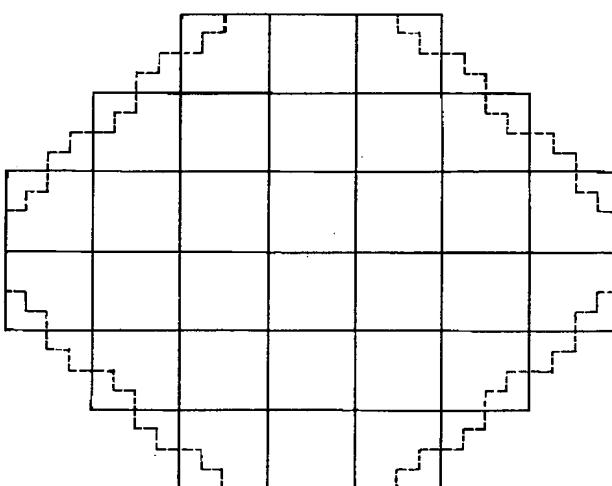
【図7】



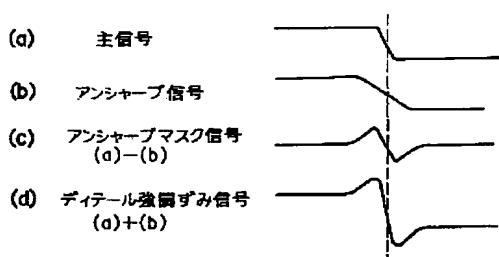
【図9】



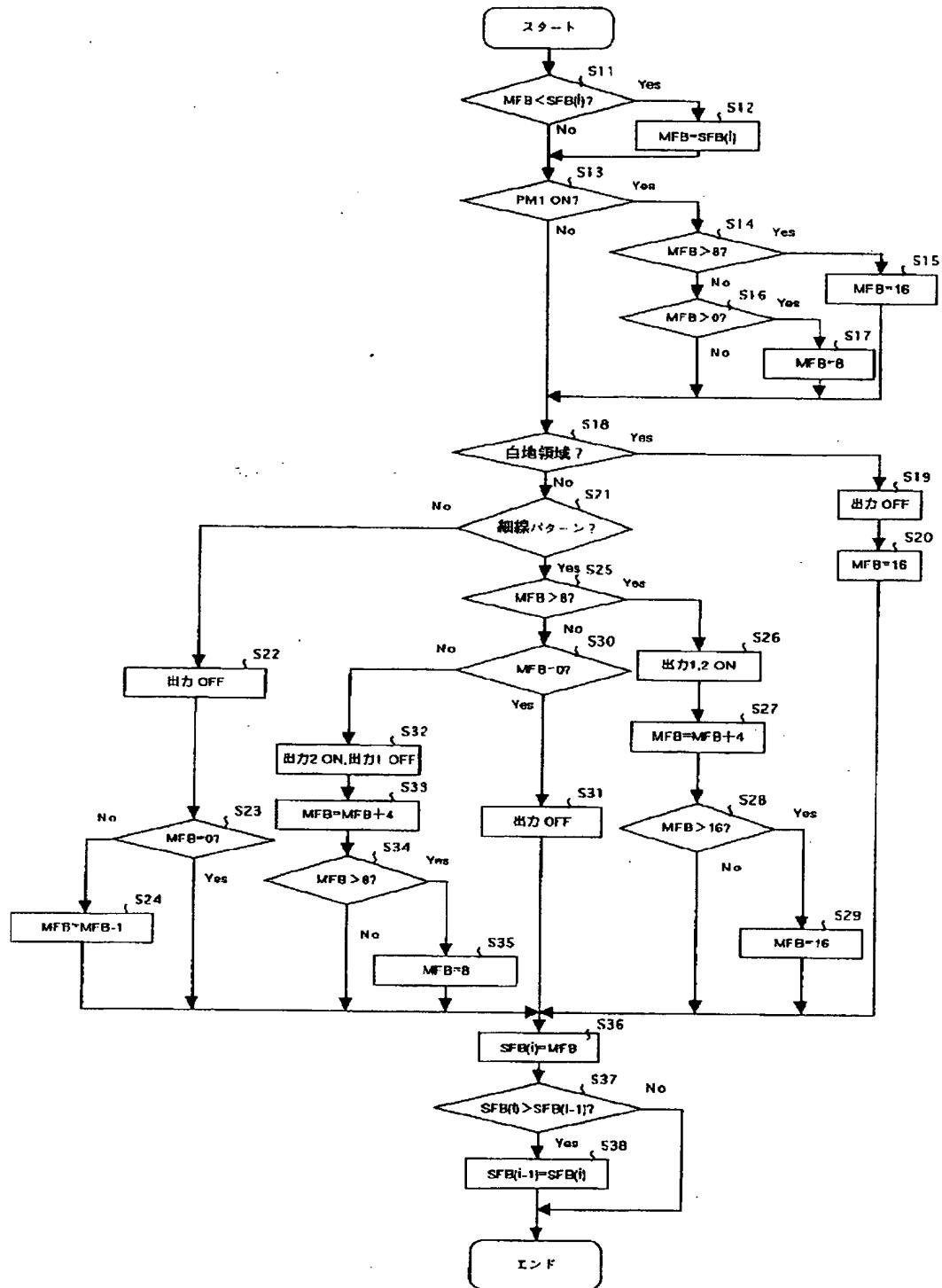
【図13】



【図15】



【図10】



【図14】

